

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-125175

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

H04N 5/14

H04N 5/222

H04N 5/225

(21)Application number : 10-295373

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 16.10.1998

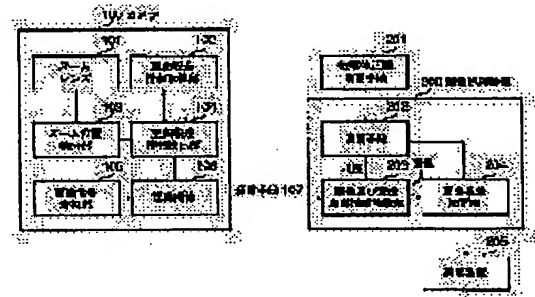
(72)Inventor : SHIMURA KAZUHIKO

(54) CAMERA, IMAGE PROCESSING SYSTEM AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct the distortion aberration of an image with a small amount of correction data by storing the distortion information of a lens corresponding to the infinity and closest vicinity of a subject distance in accordance with plural zoom positions of a zoom lens.

SOLUTION: A distortion information storing part 102 stores the distortion aberration of a photographic lens corresponding to the infinity and closest vicinity of a subject distance in accordance with plural zoom positions of a zoom lens 101. A distortion information reading part 104 reads information corresponding to a zoom position detected by a zoom position detecting part 103 in the stored distortion information and the information and a conversion image signal of an image signal converting part 105 are recorded in a recording medium 106. On the other hand, an optional subject distance is set to a subject setting means of an image processor 200, an operating means 202 operates approximate distortion information of the optionally set subject distance with photographic lens distortion information of the storing part 102, and a distortion correcting part 204 performs distortion correction based on it and shows it on a display device 205. Thus, correction is performed with a small amount of correction data composed only of the distortion information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-125175

(P 2000-125175A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	5/232	H 0 4 N	5/232
	5/14		5/14
	5/222		5/222
	5/225		5/225
	審査請求 未請求 請求項の数 1 2	OL	(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-295373

(22) 出願日 平成10年10月16日 (1998. 10. 16)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 志村 和彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

F ターム (参考) 5C021 PA58 PA82 XA03 XA52 XA66

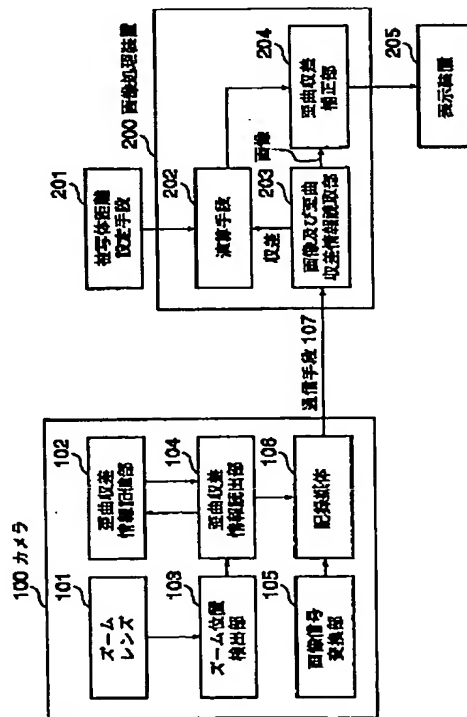
5C022 AA13 AB51 AB66 AC00 AC54

(54) 【発明の名称】 カメラ、画像処理システム、及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 少ない補正データを用いて画像の歪曲収差を補正することができるカメラ、画像処理システム、記録媒体を提供する。

【解決手段】 被写体像を形成するためのズームレンズ101と、ズームレンズ101のズーム位置に関する情報を検出するズーム位置検出部103と、ズームレンズ101の複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する歪曲収差情報記憶部102と、歪曲収差情報記憶部102に記憶された歪曲収差情報のうち、ズーム位置検出部103により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す歪曲収差情報読出部104と、ズームレンズ101により結像された被写体像を画像信号に変換する画像信号変換部105と、画像信号変換部105により変換された画像信号を記録する記録媒体106とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体像を形成するためのズームレンズと、
 該ズームレンズのズーム位置に関する情報を検出するズーム位置検出手段と、
 前記ズームレンズの複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する歪曲収差情報記憶手段と、
 該歪曲収差情報記憶手段に記憶された歪曲収差情報のうち、前記ズーム位置検出手段により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す歪曲収差情報読み出し手段と、
 前記ズームレンズにより結像された被写体像を画像信号に変換する画像信号変換手段と、
 該画像信号変換手段により変換された画像信号を記録する記録媒体と、
 を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項 2】 前記ズームレンズのズーム位置を焦点距離で表わしたとき、前記歪曲収差情報記憶手段に記憶されている前記歪曲収差情報に対応するズーム位置は、広角側が望遠側に比べて短い間隔で設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ。

【請求項 3】 前記歪曲収差情報は、撮影した画像の 3 つの点の像高の位置における歪曲収差情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のカメラ。

【請求項 4】 被写体像を形成するためのズームレンズと、
 該ズームレンズのズーム位置に関する情報を検出するズーム位置検出手段と、
 前記ズームレンズの複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する歪曲収差情報記憶手段と、
 該歪曲収差情報記憶手段に記憶された歪曲収差情報のうち、前記ズーム位置検出手段により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す歪曲収差情報読み出し手段と、
 前記ズームレンズにより結像された被写体像を画像信号に変換する画像信号変換手段と、
 該画像信号変換手段により変換された画像信号を記録する記録媒体と、
 を備えたカメラと、
 前記記録媒体に記録された画像信号を、前記歪曲収差情報読み出し手段により読み出された歪曲収差情報に基づいて補正する画像処理装置と、
 を具備することを特徴とする画像処理システム。

【請求項 5】 前記カメラと前記画像処理装置とは通信手段によって接続されていることを特徴とする請求項 4 記載の画像処理システム。

【請求項 6】 被写体像を形成するためのズームレンズと、
 該ズームレンズのズーム位置に関する情報を検出するズーム位置検出手段と、
 前記ズームレンズの複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する歪曲収差情報記憶手段と、

該歪曲収差情報記憶手段に記憶された歪曲収差情報のうち、前記ズーム位置検出手段により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す歪曲収差情報読み出し手段と、

前記ズームレンズにより結像された被写体像を画像信号に変換する画像信号変換手段と、

該画像信号変換手段により変換された画像信号及び前記歪曲収差情報読み出し手段により読み出された歪曲収差情報を記録するための着脱自在な記録媒体と、を備えたカメラと、

画像処理装置であって、この画像処理装置に装着された前記記録媒体に記録された画像及び歪曲収差情報を読み取り可能な歪曲収差情報読み取り手段と、

該歪曲収差情報読み取り手段によって読み取られた歪曲収差情報に基づいて前記画像の歪曲収差を補正する補正手段と、

を備えた画像処理装置と、を具備することを画像処理システム。

【請求項 7】 前記ズームレンズのズーム位置を焦点距離で表わしたとき、前記歪曲収差情報記憶手段に記憶されている前記歪曲収差情報に対応するズーム位置は、広角側が望遠側に比べて短い間隔で設定されていることを特徴とする請求項 4 または 6 記載の画像処理システム。

【請求項 8】 前記歪曲収差情報は、撮影した画像の 3 点の像高の位置における歪曲収差情報であることを特徴とする請求項 4 または 6 記載の画像処理システム。

【請求項 9】 画像処理装置は、任意の被写体距離を設定する被写体距離設定手段と、
 前記歪曲収差情報記憶手段に記憶された被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報に基づいて、前記被写体距離設定手段によって設定された被写体距離における近似的な歪曲収差情報を演算する演算手段と、

該演算手段により演算された歪曲収差情報に基づき歪曲収差を補正する補正手段と、

該補正手段により補正された画像を表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする請求項 4 または 6 記載の画像処理システム。

【請求項 10】 前記演算手段は、画像の 3 点の像高における前記歪曲収差情報である、像高比 X 、及びその位置における歪曲収差の量 Y の組を、次式

$$Y = a X^3 + b X^5 + c$$

に代入し、三元連立一次方程式の解として得られる定数、 a 、 b 、 c を求め、前記式から任意の像高比 X の位置における歪曲収差 Y を求めることを特徴とする請求項9記載の画像処理システム。

【請求項11】 カメラによって撮像された画像及び被写体距離が無限大及び最至近に対応するカメラの撮影レンズの歪曲収差情報を読み取るステップと、読み取られた歪曲収差情報に基づいて前記画像の歪曲収差を補正するステップと、有する画像の歪曲収差補正をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した歪曲収差補正可能な記録媒体。

【請求項12】 カメラによって撮像された画像及び被写体距離が無限大及び最至近に対応するカメラの撮影レンズの歪曲収差情報を読み取るステップと、前記撮影レンズの歪曲収差情報に基づいて、任意の被写体距離における近似的な歪曲収差情報を演算するステップと、該ステップにおいて演算された歪曲収差情報に基づき歪曲収差を補正するステップと、該ステップにおいて歪曲収差が補正された画像を表示手段に表示するステップと、有する画像の歪曲収差補正をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した歪曲収差補正可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラ、画像処理システム、及びこのような画像処理を実行するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】カメラにおいて、撮影レンズの歪曲収差情報を記憶しておいて、撮影レンズを通して得られた被写体像の歪みを補正する方法が従来より知られている。例えば、特開平6-165024号公報は、撮影レンズの歪曲収差の情報を記憶する歪曲収差記憶手段と、撮影レンズの状態を検知する撮影レンズ状態検知手段と、該撮影レンズ状態検知手段からの情報に基づいて撮影したときの歪曲収差情報を検知する歪曲収差検知手段と、該歪曲収差検知手段からの歪曲収差情報に基づき、撮影した画像の任意の像高を基準として、撮影レンズによる像の歪みを補正する画像補正手段とを備え、撮影レンズの歪曲収差情報に基づき、撮影レンズの画面上の中心から任意の像高を基準として、画像の歪曲量を補正することを開示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した特開平6-165024号公報は、歪曲収差記憶手段に記憶される撮影レンズの歪曲収差のデータ量を少なく

することについては何ら着目しておらず、そのための具体的方法をも開示していない。

【0004】本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、少ない補正データをを用いて画像の歪曲収差を補正することができるカメラ、画像処理システム、及びこのような画像処理を実行するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第1の発明に係るカメラは、被写体像を形成するためのズームレンズと、該ズームレンズのズーム位置に関する情報を検出するズーム位置検出手段と、前記ズームレンズの複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する歪曲収差情報記憶手段と、該歪曲収差情報記憶手段に記憶された歪曲収差情報のうち、前記ズーム位置検出手段により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す歪曲収差情報読み出し手段と、前記ズームレンズにより結像された被写体像を画像信号に変換する画像信号変換手段と、該画像信号変換手段により変換された画像信号を記録する記録媒体とを具備する。

【0006】また、第2の発明に係るカメラは、第1の発明に係るカメラにおいて、前記ズームレンズのズーム位置を焦点距離で表わしたとき、前記歪曲収差情報記憶手段に記憶されている前記歪曲収差情報に対応するズーム位置は、広角側が望遠側に比べて短い間隔で設定されている。

【0007】また、第3の発明に係るカメラは、第1または第2の発明に係るカメラにおいて、前記歪曲収差情報は、撮影した画像の3つの点の像高の位置における歪曲収差情報である。

【0008】また、第4の発明に係る画像処理システムは、被写体像を形成するためのズームレンズと、該ズームレンズのズーム位置に関する情報を検出するズーム位置検出手段と、前記ズームレンズの複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する歪曲収差情報記憶手段と、該歪曲収差情報記憶手段に記憶された歪曲収差情報のうち、前記ズーム位置検出手段により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す歪曲収差情報読み出し手段と、前記ズームレンズにより結像された被写体像を画像信号に変換する画像信号変換手段と、該画像信号変換手段により変換された画像信号を記録する記録媒体とを備えたカメラと、前記記録媒体に記録された画像信号を、前記歪曲収差情報読み出し手段により読み出された歪曲収差情報に基づいて補正する画像処理装置とを具備する。

【0009】また、第5の発明に係る画像処理システム

は、第4の発明に係る画像処理システムにおいて、前記カメラと前記画像処理装置とは通信手段によって接続されている。

【0010】また、第6の発明に係る画像処理システムは、被写体像を形成するためのズームレンズと、該ズームレンズのズーム位置に関する情報を検出するズーム位置検出手段と、前記ズームレンズの複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する歪曲収差情報記憶手段と、該歪曲収差情報記憶手段に記憶された歪曲収差情報のうち、前記ズーム位置検出手段により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す歪曲収差情報読み出し手段と、前記ズームレンズにより結像された被写体像を画像信号に変換する画像信号変換手段と、該画像信号変換手段により変換された画像信号及び前記歪曲収差情報読み出し手段により読み出された歪曲収差情報を記録するための着脱自在な記録媒体とを備えたカメラと、画像処理装置であって、この画像処理装置に装着された前記記録媒体に記録された画像及び歪曲収差情報を読み取り可能な歪曲収差情報読み取り手段と、該歪曲収差情報読み取り手段によって読み取られた歪曲収差情報に基づいて前記画像の歪曲収差を補正する補正手段とを備えた画像処理装置とを具備する。

【0011】また、第7の発明に係る画像処理システムは、第4または第6の発明に係る画像処理システムにおいて、前記ズームレンズのズーム位置を焦点距離で表わしたとき、前記歪曲収差情報記憶手段に記憶されている前記歪曲収差情報に対応するズーム位置は、広角側が望遠側に比べて短い間隔で設定されている。

【0012】また、第8の発明に係る画像処理システムは、第4または第6の発明に係る画像処理システムにおいて、前記歪曲収差情報は、撮影した画像の3点の像高の位置における歪曲収差情報である。

【0013】また、第9の発明に係る画像処理システムは、第4または第6の発明に係る画像処理システムにおいて、前記画像処理装置は、任意の被写体距離を設定する被写体距離設定手段と、前記歪曲収差情報記憶手段に記憶された被写体距離が無限大及び最至近に対応する前記撮影レンズの歪曲収差情報に基づいて、前記被写体距離設定手段によって設定された被写体距離における近似的な歪曲収差情報を演算する演算手段と、該演算手段により演算された歪曲収差情報に基づき歪曲収差を補正する補正手段と、該補正手段により補正された画像を表示する表示手段とを備えている。

【0014】また、第10の発明に係る画像処理システムは、第9の発明に係る画像処理システムにおいて、前記演算手段は、画像の3点の像高における前記歪曲収差情報である、像高比X、及びその位置における歪曲収差の量Yの組を、次式

$$Y = aX^3 + bX^5 + c$$

に代入し、三元連立一次方程式の解として得られる定数、a、b、cを求め、前記式から任意の像高比Xの位置における歪曲収差Yを求める。

【0015】また、第11の発明に係る歪曲収差補正可能な記録媒体は、カメラによって撮像された画像及び被写体距離が無限大及び最至近に対応するカメラの撮影レンズの歪曲収差情報を読み取るステップと、読み取られた歪曲収差情報に基づいて前記画像の歪曲収差を補正するステップとを有する画像の歪曲収差補正をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録している。

【0016】また、第12の発明に係る歪曲収差補正可能な記録媒体は、カメラによって撮像された画像及び被写体距離が無限大及び最至近に対応するカメラの撮影レンズの歪曲収差情報を読み取るステップと、前記撮影レンズの歪曲収差情報に基づいて、任意の被写体距離における近似的な歪曲収差情報を演算するステップと、該ステップにおいて演算された歪曲収差情報に基づき歪曲収差を補正するステップと、該ステップにおいて歪曲収差が補正された画像を表示手段に表示するステップとを有する画像の歪曲収差補正をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録している。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は本発明を適用した画像処理システムの構成を示す図であり、カメラ100と、このカメラ100に通信手段107を介して接続された画像処理装置200とから構成される。カメラ100は、ズームレンズ101と、歪曲収差情報記憶部102と、ズーム位置検出部103と、歪曲収差情報読出部104と、画像信号変換部105と、記録媒体106とを備えている。ズームレンズ101は被写体からの反射光により被写体像を形成するものである。ズーム位置検出部103はズームレンズ101のズーム位置に関する情報を検出する。歪曲収差情報記憶部102はズームレンズ101の複数のそれぞれのズーム位置に対応して、被写体距離が無限大及び最至近に対応する撮影レンズの歪曲収差情報を記憶する。歪曲収差情報読出部104は歪曲収差情報記憶部102に記憶された歪曲収差情報のうち、ズーム位置検出部103により検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す。画像信号変換部105はズームレンズ101により結像された被写体像を画像信号に変換する。記録媒体106は画像信号変換部105により変換された画像信号及び歪曲収差情報読み出し部104により読み出された歪曲収差情報を記録する。

【0018】一方、画像処理装置200は、被写体距離設定手段201と、演算手段202と、画像及び歪曲収差情報読取部203と、歪曲収差補正部204と、表示装置205とを備えている。被写体距離設定手段201は任意の被写体距離を設定する。演算手段202は歪曲

収差情報記憶部 102 に記憶された被写体距離が無限大あるいは最至近に対応する撮影レンズの歪曲収差情報に基づいて、被写体距離設定手段 201 によって設定された被写体距離における近似的な歪曲収差情報を演算する。歪曲収差補正部 204 は演算手段 202 により演算された歪曲収差情報に基づき歪曲収差を補正する。補正された画像は表示装置 205 に表示される。

【0019】上記した記録媒体 106 は着脱自在なものであってもよく、カメラ 100 から抜き出して画像処理装置 200 に装着して画像及び歪曲収差情報読取部 203 により読み取るようにしてもよい。この場合は通信手段 107 は不要となる。

【0020】図 2 は上記した歪曲収差情報記憶部 102 に記憶された歪曲収差情報の構成を示す図である。図 2 に示すように、ズームレンズ 101 のワイド端 z_1 からテレ端 z_10 までの複数のそれぞれのズーム位置に対応してレンズ焦点距離が定められており、被写体距離が無限遠のときと最至近のときについての、撮影レンズに関する 3 つの歪曲収差情報（データ 1、データ 2、データ 3）が記憶されている。上記 3 つの歪曲収差情報は、撮影した画像の 3 つの点の像高の位置に対応するものである。この 3 つの点の像高の位置はレンズの誤差が最も少なくなるような位置が選択される。像高の位置、すなわち、像高比は図 3 に示すように、画像の中心を 0 とし、中心から対角線上に延長させると四隅において 1.0 となるものである。図 4 は像高比と歪曲収差との関係を示す図であり、図 4 の実線で示す 2 つの曲線は無限遠と最至近についての特性曲線であり、像高比が大きくなるほど、すなわち画像の中心から離れるにつれて歪曲収差が大きくなることを示している。

【0021】本実施形態では、被写体距離が無限大及び最至近の場合に対応する歪曲収差情報のみを記憶するようにしたので、少ない補正データを用いて画像の歪曲収差を補正することができ、さらに撮影した画像の 3 つの点の像高位置のみの歪曲収差情報を記憶するようにしたので、記録すべき補正データをさらに少なくすることができる。また、図 2 からわかるように本実施形態においては、歪曲収差情報に対応するズーム位置は、広角（Wide）側が望遠（Tele）側に比べて短い間隔で設定されている。これによってどのズーム位置で撮影したものであっても誤差が均一となる。

【0022】以下に、上記した構成を有する画像処理システムの動作を説明する。ズームレンズ 101 を通して結像された被写体像は画像信号変換部 105 において画像信号に変換される。同時に、ズーム位置検出部 103 においてズームレンズ 101 のズーム位置が検出される。歪曲収差情報読み出し部 104 は、歪曲収差情報記憶部 102 に記憶された図 2 に示す歪曲収差情報のうち、検出されたズーム位置に対応する歪曲収差情報を読み出す。ここでは、特定のズーム位置についての最至近

の歪曲収差情報（データ 1、データ 2、データ 3）及び無限遠の歪曲収差情報（データ 1、データ 2、データ 3）が読み出される。読み出されたこれら 6 つの歪曲収差情報は画像信号のヘッダ部に書き込まれ、当該画像信号とともに記録媒体 106 に記録される。

【0023】以下に上記の方法でカメラの記録媒体 106 に記録された歪曲収差情報に基づいて画像処理装置 200 側で画像を補正するときの詳細を図 5 のフローチャートを参照して説明する。

【0024】まず、画像及び歪曲収差情報読取部 203 は、記録媒体 106 に記録されている情報を通信手段 107 を介して読み取り（ステップ S1）、画像のヘッダ部に歪曲収差情報が記録されているかどうかを判断する（ステップ S2）。ここで NO の場合にはフローを終了する。また、YES の場合には当該歪曲収差情報を読み取って（ステップ S3）、自動歪曲収差補正を行う（ステップ S4）。

【0025】より詳細には、画像及び歪曲収差情報読取部 203 で読み取られた歪曲収差情報は演算手段 202 に送られる。演算手段 202 は、送られてきた最至近についての 3 つの歪曲収差情報（データ 1、データ 2、データ 3）と、無限遠についての 3 つの歪曲収差情報（データ 1、データ 2、データ 3）のうち、撮影者が撮影時に設定したモード（マクロ又は無限遠）に対応する歪曲収差情報（データ 1、データ 2、データ 3）のそれぞれを、公知の歪曲収差の式： $Y = aX^3 + bX^5 + c$

（X：像高比、Y：歪曲収差情報）に代入し、これを 3 元連立方程式として解くことにより、補正係数 a、b、c を算出する。歪曲収差補正部 204 はこの補正係数 a、b、c から図 4 に示す無限遠あるいは最至近についての補正曲線を得て画像及び歪曲収差情報読み取り部 203 からの画像を座標変換して歪み補正を施す。この場合の歪み補正はユーザの介在なしに自動的に行われる。

【0026】図 6 はこのような自動補正を行った場合のようすを示す図であり、図 6 の左側の画像は補正前であり、歪みを有しているが上記歪み補正により図 6 の右側の画像のように歪みのない画像が得られる。ここでユーザが OK ボタン 302 を押すと自動補正結果が OK かどうかの判断が YES となって補正処理を終了する。また、キャンセルボタン 303 を押すと補正処理がキャンセルされる。

【0027】また、微調整ボタン 301 が押された場合には上記した自動補正に加えてさらに手動による補正を可能にすべく図 7 に示すような画面が表示される。すなわち、ユーザにより微調整ボタン 301 が押された場合には、自動補正結果が OK かどうかの判断が NO となって手動歪曲収差補正の処理を行う（ステップ S6）。この場合、ユーザは図 7 に示すスライダー 304 を補正したい量に対応する距離だけスライドさせると、図 7 の左側のひずみのある画像が補正されて右側の画像のように

歪みのない画像が得られる。ここでOKボタン305を押すと補正処理を終了する。キャンセルボタン306を押すと補正処理をキャンセルする。

【0028】ここで、上記のスライダー304は図1に示す被写体距離設定手段201に対応するものであり、ユーザがスライダー304を所定距離だけスライドさせてOKボタン305を押すと、このときの設定値が被写体距離設定手段201の被写体距離として演算手段202に入力される。演算手段202は画像及び歪曲収差情報読み取り部203からの歪曲収差情報に基づいて、入力された被写体距離における近似的な歪曲収差情報を演算する。すなわち、手動による補正の場合には、ユーザが図7における画面のスライダー304を移動させると、移動させた距離とスライダー304全体の距離との比を用いて上記の歪曲収差の式： $Y = aX^3 + bX^5 + c$ により、補正係数a、b、cを算出することができる。補正係数a、b、cが定まることより図4に示す無限遠と最至近の間の任意の補正曲線（図では点線で示す曲線）を求めることができる。したがって歪曲収差補正部204ではこのようにして求められた補正曲線を用いることにより、被写体距離がわからなくとも、ユーザの設定に応じたより正確な補正を行うことができる。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、被写体距離が無限大及び最至近の場合に対応する歪曲収差情報のみを記憶するようにしたので、少ない補正データを用いて画像の歪曲収差を補正することができる。

【0030】また、請求項2または7に記載の発明によれば、上記した本発明の効果に加えて、どのズーム位置で撮影したものであっても誤差が均一となる。また、請求項3または8に記載の発明によれば、撮影した画像の3つの点の像高位置のみの歪曲収差情報を記憶するようにしたので、記録すべき補正データをさらに少なくすることができる。

【0031】また、請求項6に記載の発明によれば、着

脱自在な記録媒体に歪曲収差情報を記録するようにしたので、カメラと画像処理装置とを接続するためのケーブルが不要となる。また、請求項9または11に記載の発明によれば、被写体距離がわからなくともより正確な補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した画像処理システムの構成を示す図である。

【図2】図1に示す歪曲収差情報記憶部に記憶される歪曲収差情報の構成を示す図である。

【図3】像高比について説明するための図である。

【図4】無限遠と最至近における像高比と歪曲収差との関係を示す図である。

【図5】カメラの記録媒体に記録された歪曲収差情報に基づいて画像を補正するときの詳細を示すフローチャートである。

【図6】歪み補正を自動で行う場合における表示装置の表示画面を示す図である。

【図7】歪み補正を手動で行う場合における表示装置の表示画面を示す図である。

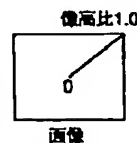
【符号の説明】

100…カメラ、
101…ズームレンズ、
102…歪曲収差情報記憶部、
103…ズーム位置検出部、
104…歪曲収差情報読出部、
105…画像信号変換部、
106…記録媒体、
107…通信手段、
200…画像処理装置、
201…被写体距離設定手段、
202…演算手段、
203…画像及び歪曲収差情報読み取り部、
204…歪曲収差補正部、
205…表示装置。

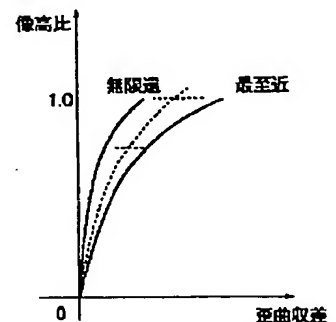
【図2】

ズーム位置	レンズ焦点距離	最至近			無限遠		
		data1	data2	data3	data1	data2	data3
Wide端(z1)	5.00	-3.50	-4.50	-5.50	-3.00	-4.00	-5.00
z2	5.25	-3.40	-4.40	-5.40	-2.90	-3.90	-4.90
z3	5.50	-3.30	-4.30	-5.30	-2.80	-3.80	-4.80
z4	5.75	-3.20	-4.20	-5.20	-2.70	-3.70	-4.70
z5	6.00	-3.10	-4.10	-5.10	-2.60	-3.60	-4.60
z6	6.50	-2.00	-3.00	-4.00	-1.50	-2.50	-3.50
z7	7.50	-1.50	-2.50	-3.50	-1.00	-2.00	-3.00
z8	9.00	-1.00	-2.00	-3.00	-0.50	-1.50	-2.50
z9	11.00	-0.80	-1.50	-2.00	-0.30	-1.00	-1.50
Tele端(z10)	15.00	-0.20	-0.50	-1.00	-0.00	-0.20	-0.80

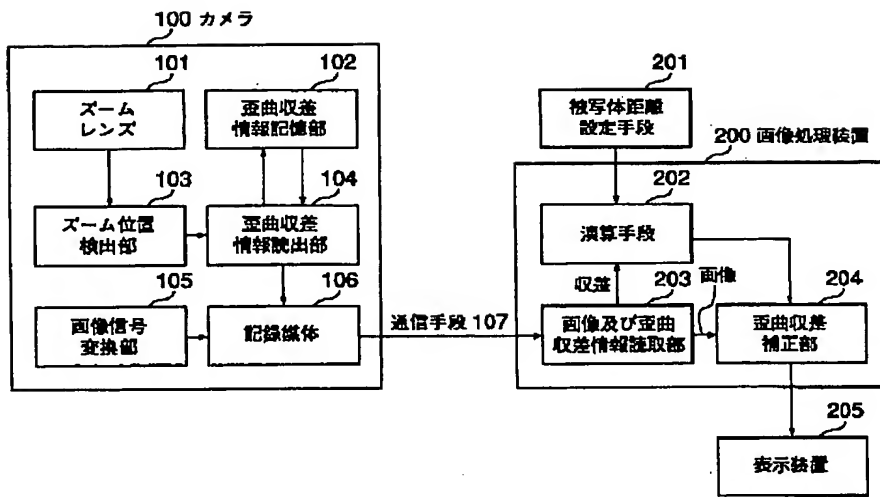
【図3】



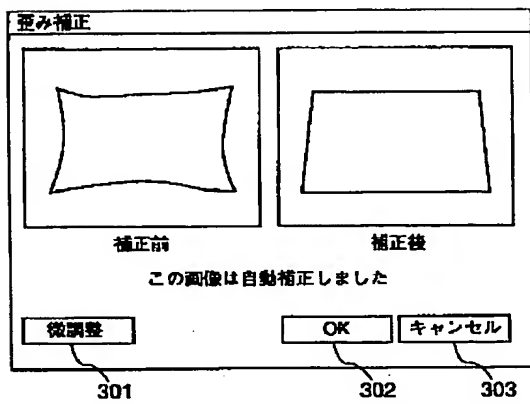
【図4】



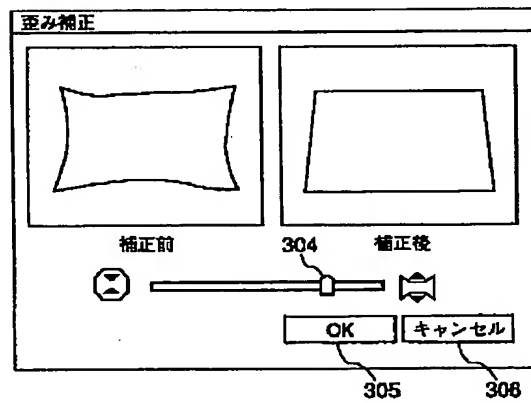
【図 1】



【図 6】



【図 7】



【図 5】

